Bulletin de la Société entomologique de France, **116** (2), 2011 : 159-164.

Observations sur le Frelon asiatique à pattes jaunes, *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera, Vespidae)

par Adrien PERRARD, Franck MULLER, Quentin ROME & Claire VILLEMANT

Muséum national d'Histoire naturelle, UMR 7205 CNRS-MNHN, Entomologie, 45 rue Buffon,
F – 75231 Paris cedex 05 <perrard@mnhn.fr>

Résumé. – Les collectes réalisées en mai 2010 lors d'une mission en Indonésie ont permis d'acquérir des données sur la distribution de différentes variétés de *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, présentes sur cet archipel, ainsi que sur le comportement de chasse et de butinage de l'espèce. Ces données aident à une meilleure compréhension du comportement alimentaire de ce frelon invasif introduit en France avant 2004.

Summary. – **Observations on the Yellow-Legged Hornet *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera, Vespidae**). Sampling performed in May 2010 during a trip in Indonesia provided data on the distribution of different varieties of *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, in this archipelago as well as on foraging and hunting behavior of the species. These data contribute to a better understanding of the feeding behavior of this invasive hornet introduced in France before 2004.

Keywords. – *Vespa velutina*, Vespidae, Indonesia, France, invasive species, preys.

L'invasion en France du Frelon à pattes jaunes *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, est en progression constante vers le nord et le sud-est du pays (INPN, 2010). La présence de l'espèce vient en outre d'être constatée dans le nord de l'Espagne (CASTRO & PAGOLA-CARTE, 2010). En 2009, le Frelon a été recensé dans 32 départements français (VILLEMANT *et al.*, 2011 ; BEGGS *et al.*, 2011) ; en 2010, sept nouveaux départements sont d'ores et déjà envahis alors que l'enregistrement des signalements de nids sur la base de l'INPN est loin d'être achevé (INPN, 2010). Depuis son introduction en France avant 2004 (HAXAIRE *et al.*, 2006, VILLEMANT *et al.*, 2006), le Frelon à pattes jaunes s'est très vite répandu, causant localement (à Bordeaux notamment) d'inquiétants dégâts dans les colonies de l'Abeille domestique, l'une de ses proies préférées (ROME *et al.*, 2009). La lignée introduite appartient à la variété *nigrithorax* Du Buysson, 1905, qui occupe essentiellement les zones tempérées et d'altitude au nord de l'aire de répartition de l'espèce. Suite aux collectes réalisées en Chine en 2010 dans les provinces du Zhejiang et du Jiangsu, des études génétiques sont en cours pour vérifier l'hypothèse d'introduction de *V. velutina* via des produits horticoles en provenance de Chine (VILLEMANT *et al.*, 2011).

Comme plusieurs autres espèces du genre *Vespa* (le Frelon d'Europe, *Vespa crabro* Linné, 1758, notamment), *V. velutina* présente dans son aire d'origine une grande variabilité de coloration qui a mené à la description de nombreuses sous-espèces et variétés (fig. 1). La validité de ces taxons infra-spécifiques étant difficile à apprécier, on ne les prend plus en compte depuis le travail de synonymie réalisé par CARPENTER & KOJIMA (1997) pour simplifier la taxonomie des Vespinae. Les variations de couleur intra-spécifiques existent cependant bel et bien, et la question de leur réalité taxonomique demeure : s'agit-il selon les cas de variétés géographiques, d'écotypes ou de simples variants colorés ? Ce travail fait l'objet de la thèse d'A. Perrard (en cours) qui combine des analyses génétiques et de morphométrie géométrique appliquée à la nervation alaire.

Cette question est revenue sur le devant de la scène avec l'arrivée en France de *V. velutina*, qu'on ne rencontrait jusque-là qu'en Asie (de l'est de l'Afghanistan au nord-est de la Chine et jusqu'en Indonésie). On le trouve dans son aire d'origine sous 12 formes de colorations différentes. La population de *V. v. nigrithorax* introduite en France correspond à une des

formes les plus sombres (fig. 1), présente du nord de l'Inde à la Chine orientale. On la trouve aussi depuis peu en Corée, où elle a été introduite comme en France dans les années 2000 (KIM *et al.*, 2006 ; JUNG *et al.*, 2008). Mais toutes les formes de *V. velutina* ne possèdent pas une si large distribution : beaucoup sont endémiques d'une zone parfois très restreinte, comme c'est le cas des sept formes rencontrées dans les îles de l'archipel indonésien (tab. I).

Dans le cadre du projet "Origine et diversification de la faune entomologique de chaque côté de la ligne Wallace", qui faisait suite à une première expédition menée au Sulawesi en 2007, une mission effectuée en mai 2010 a permis l'observation et la collecte de cinq formes endémiques de *V. velutina* dans six îles de l'archipel indonésien : après *V. v. celebensis* Pérez, 1910, collectée au Sulawesi en 2007, nous avons capturé la forme nominale *V. v. velutina* à Java, les formes *V. v. sumbana* Van der Vecht, 1957, à Sumba, *V. v. floresiana* Van der Vecht, 1957, à Flores et *V. v. ardens* du Buysson, 1905, à Lombok et Sumbawa (tabl. 1).

Tableau I. – Coloration et distribution géographique des sept formes de *V. velutina* connues en Indonésie et de la forme invasive introduite en France et en Corée

	Formes indonésiennes de *Vespa velutina*							**Forme invasive**
	ardens	***celebensis***	***floresiana***	***karnyi***	***sumbana***	***timorensis***	***velutina***	***nigrithorax***
Vertex	jaune	noir	jaune	noir	jaune	jaune/noir	noir	noir
Pronotum	jaune	marges jaunes	jaune	noir	jaune	jaune	marges jaunes	noir
Meso-scutum	taches jaunes	noir	taches jaunes	noir	taches jaunes	noir	noir	noir
Mesonotum	jaune	noir	jaune	noir	jaune	noir	noir	noir
Bande noire T1*	étendue	étendue	étendue	étendue	réduite	étendue	étendue	étendue
Tache noire T4*	rectan-gulaire	réduite	réduite	irrégu-lière	réduite	réduite	irrégu-lière	en pointe, 2 taches latérales
Répartition	(1) Lombok, (2) Sumba-wa	Sulawesi	Flores	Sumatra	Sumba	Timor	Java, Bali	Asie centrale France, Corée
2010, zones de collecte	(1) Joben, (2) Batu Dulang	Pankajene (Bulu Saraung)	Borong, Ruteng		Praing-karema		Cibodas, Colo	France, Chine
Altitudes de collecte	700-1200 m	900-1100 m	72-1200 m	-	350-420 m	-	900-1400 m	0-1500 m

*T1 : 1er tergite du gastre ; T4 : 4e tergite du gastre

Les formes de *V. velutina* se reconnaissent principalement par leur coloration (fig. 1) mais d'autres particularités les distinguent. En Indonésie, l'espèce est présente surtout en altitude. Selon VAN DER VECHT (1957), seules les formes *sumbana* et *floresiana* se rencontrent couramment en plaine. Durant l'expédition, si la forme *sumbana* a effectivement été trouvée à basse altitude, une seule reine de *V. v. floresiana* a été collectée à moins de 700 m d'altitude, tandis que des dizaines d'individus ont été capturés en zone montagneuse près du lac Danau Ranamese (1200 m d'altitude). *V. v. sumbana* par contre n'a pas été observée à plus de 500 m



Fig. 1. – Quatre formes de l'espèce *Vespa velutina*. De gauche à droite, *V. v. sumbana* (Sumba), *V. v. ardens* (Lombok), *V. v. velutina* (Java), *V. v. nigrithorax* (France).

d'altitude, ce qui recoupe les observations faites par VAN DER VECHT (1957) et J. Kojima (comm. pers.) ; mais les prospections sur ces îles n'ont duré que quelques jours et ne permettent donc pas de conclusion définitive. VAN DER VECHT (1957) mentionne que la diversité des biotopes occupés pourrait dépendre de la différence de climat entre les îles, notamment pour Sumba, la plus sèche de l'archipel. Dans cette île, en effet, la forêt est présente surtout dans le creux des vallées ; la végétation des hauts plateaux soumise depuis longtemps aux feux et au surpâturage a laissé place à la savane, ce qui expliquerait la présence de *V. velutina* à plus basse altitude que dans les îles voisines.

La recherche de spécimens de *V. velutina* dans chaque île d'Indonésie a d'abord été orientée vers les abords des ruchers, l'espèce étant reconnue comme une grande prédatrice d'abeilles (SHAH & SHAH, 1991 ; ABROL, 1994, TAN *et al.*, 2007 ; RANABHAT & TAMRAKAR, 2008, 2009). Mais, si l'élevage de l'Abeille domestique européenne s'est largement développé en Asie depuis 50 ans (MORITZ *et al.*, 2005), peu de ruchers d'*Apis mellifera* ont été vus lors de nos prospections et aucun n'était attaqué par ce frelon.

Deux espèces d'abeilles asiatiques sont présentes en Indonésie : l'Abeille orientale, *A. cerana* Fabricius, 1793, et l'Abeille des forêts, *A. dorsata* Fabricius, 1793. Comme au Vietnam (VILLEMANT, 2008), des ouvrières de *V. velutina* ont été capturées alors qu'elles étaient à l'affût en vol stationnaire devant des ruches sauvages ou domestiques d'*A. cerana*, à Cibodas (Java, 1300 m) et à Ruteng (Flores, 1200 m). Aucune prédation n'a par contre été observée sur les colonies d'*A. dorsata*, dont les rayons de cire couverts d'abeilles pendent à découvert dans les branches (fig. 2). La taille imposante des ouvrières d'*A. dorsata* et l'organisation de ses nids expliquent probablement l'absence de prédation de *V. velutina* sur ces colonies.

Si le Frelon à pattes jaunes a été peu observé devant les ruches, deux autres sources de nourriture ont permis la capture d'un grand nombre de frelons. L'espèce est en effet fortement attirée par le bétail et les dépôts d'ordures autour desquels volent d'innombrables mouches. Comme pour beaucoup d'autres Frelons, les mouches constituent une part importante du régime de *V. velutina* (VAN DER VECHT, 1957 ; PERRARD *et al.*, 2009 ; VILLEMANT *et al.*, 2011).

Le comportement de chasse de l'espèce a été longuement observé à Sumbawa, dans les pâtures du village de Batu Dulang. Comme devant une ruche, les frelons se maintiennent en vol stationnaire devant le bétail en attendant de fondre sur une mouche tourbillonnant autour d'une vache ou d'une bouse pour la dépecer puis la ramener au nid. Le va-et-vient incessant des ouvrières de *V. velutina* autour du bétail témoignait du rôle important que jouent les diptères dans l'alimentation de cette espèce. Il confirme les observations faites en France en milieu agricole (région de Périgueux), où les mouches (Syrphidae, Calliphoridae et Muscidae



Fig. 2. – Nid d'*Apis dorsata* Fabricius, 1793, à Batu Dulang (Sumbawa).

essentiellement) peuvent constituer plus d'un tiers des proies capturées par une colonie, tandis que les abeilles domestiques et les guêpes sociales représentent la majeure partie du reste de son régime ; les autres insectes et araignées capturés ne constituent qu'une faible fraction des proies mais ils sont par contre d'une très grande diversité (MÜLLER *et al.*, 2009 ; VILLEMANT *et al.*, 2011).

Ce comportement de vol à l'affût devant du bétail entouré d'une multitude de mouches nous conforte dans l'idée que ce prédateur s'intéresse à toutes les sources lui permettant de capturer des insectes de façon quasi continue, que ce soit l'entrée d'un rucher ou d'un guêpier, une bouse, une carcasse, un troupeau de bétail, mais aussi des fleurs comme les ombelles en France, sur lesquelles les insectes (dont de nombreux syrphes) butinent en grand nombre. Nous avons noté également que le Frelon à pattes jaunes prospecte en longeant les abords des zones dégagées ; il est donc relativement aisé d'en capturer le long des chemins et des routes comme en haut des talus. Des ouvrières pénètrent aussi parfois dans les strates arbustive ou herbacée à la recherche de proies diverses telles que des chenilles ou des orthoptères.

En dehors des proies qui servent à la nourriture de leurs larves, les frelons recherchent des liquides sucrés, la seule forme de nourriture qu'ils puissent ingérer à l'état adulte. Ils transportent ces produits (sève exsudant des troncs, miellat, nectar, chair des fruits mûrs…) dans leur jabot pour nourrir par trophallaxie leurs congénères restés au nid, notamment la reine et les futures fondatrices, qui ne quitteront la colonie qu'après plusieurs jours de gavage.

En Indonésie, les fleurs mellifères de Calliandra (*Calliandra calothyrsus* Meissn., Leguminoseae) ont un fort pouvoir attractif sur *V. velutina*. Des prospections dans les plantations de Calliandra nous ont permis ainsi de capturer de nombreux individus. L'arbre, originaire d'Amérique centrale, a été introduit dans cet archipel à partir de 1936 comme source de fourrage et de bois, mais aussi de nectar pour les pollinisateurs ; il est de nos jours largement utilisé en région tropicale comme essence agro-forestière (GUTTERIDGE & SHELTON, 1994) et est répandu dans plusieurs des îles prospectées.

En France, certaines fleurs comme celles des camélias, théiers, bananiers et celles du lierre semblent les attirer particulièrement. Nous avons constaté aussi l'attrait des frelons pour les fleurs de bananiers en Indonésie.

Contrairement à ce qui se passe en France où tous les moyens sont bons pour lutter contre cet envahisseur, y compris ceux qui ne sont ni efficaces ni respectueux de l'entomofaune locale (HAXAIRE, 2010 ; HAXAIRE & VILLEMANT, 2010 ; ROME *et al.*, 2011), *Vespa velutina* ne semble pas inquiéter particulièrement les apiculteurs indonésiens ; son impact sur les ruches semble par ailleurs relativement modéré. De même, si les nids de *V. velutina* sont évités par les villageois d'Indonésie, ils ne leur causent pas de grandes frayeurs et ne font pas l'objet de mesures de destruction excessives. Installés dans le sol ou dans les arbres, le plus souvent en pleine forêt, ils sont par ailleurs difficiles à repérer. Dans la plupart des îles, l'espèce cohabite avec d'autres espèces de frelons plus imposantes, telles que le grand Frelon tigre (*Vespa tropica* Linné, 1758) réputé pour chasser d'autres vespidés, et le Frelon à pointe jaune (*Vespa analis* Fabricius, 1775). La présence de ces prédateurs potentiels, associée aux polistes de grande taille qui peuvent aussi entrer en compétition avec *V. velutina* pour l'alimentation et les sites de nidification, limite l'importance du Frelon à pattes jaunes parmi la faune des guêpes indonésiennes. De même, l'introduction de *V. velutina* en Corée n'a pas été suivie d'une expansion rapide comme en France, mais le frelon invasif y est confronté à six espèces locales (KIM *et al.*, 2006), alors que le Frelon d'Europe est son seul compétiteur potentiel en France. *V. crabro* est plus grand mais possède des colonies moins populeuses que *V. velutina* et ses sites de nidification sont différents ; il s'attaque aux mêmes insectes mais les abeilles et guêpes sociales ne représentent qu'une faible fraction de son régime alimentaire (SPRADBERY, 1973).

Afin de compléter nos connaissances sur cette espèce, d'autres missions de collecte sont à envisager, notamment dans la chaîne de l'Himalaya où l'on trouve *V. velutina* à plus de 2 500 m d'altitude. L'espèce a été signalée ainsi à 3100 m à Gulmarg au Kashmir (WILLIAMS, 1988) et la variété *V. v. pruthii* (devenue synonyme de la forme *auraria* selon CARPENTER & KOJIMA, 1997) à 3 300 m au Pakistan (Chitral, Madaglasht) (VAN DER VECHT, 1957). Dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris, enfin, un spécimen de la variété *auraria* (coll. Oberthür) aurait été capturé à 4 150 m d'altitude par des chasseurs indigènes à Ta-Tsien-Lou en Chine.

REMERCIEMENTS. – Deux missions ont pu être effectuées en 2010 grâce aux financements ATM du MNHN : la mission en Indonésie "Origine et diversification de la faune entomologique de chaque côté de la ligne de Wallace" dirigée par Tony Robillard (ATM Diversité du vivant) et la mission en Chine "Morphométrie Géométrique appliquée à la taxonomie et l'évolution des frelons (Hyménoptères : Vespidés : *Vespa*)" menée par Claire Villemant (ATM Formes possibles, formes réalisées). Nous adressons nos plus vifs remerciements aux collègues indonésiens (Pr. Yayuk Suhardjono et Dr Oscar Efendy du Museum Zoologicum Bogoriense, Cibinong) et chinois (Pr. Chen Xue-xin et Dr Tan Jiang-li de l'univsersité du Zhejiang, Hangzhou) qui ont contribué à la bonne réalisation de ces missions et aux collectes de frelons.

AUTEURS CITÉS

ABROL D. P., 1994. – Ecology, behaviour and management of social wasp, Vespa velutina Smith (Hymenoptera: Vespidae), attacking honeybee colonies. *Korean Journal of Apiculture*, **9** : 5-10.

BEGGS J., ECKEHARD G., BROCKERHOFF E., CORLEY J., KENIS K., MASCIOCCHI M., MULLER F., ROME Q. & VILLEMANT C., 2011. – Ecological effects and management of invasive Vespidae. *In*: Roy H., Ware R., Handley-Lawson L., De Clercq P., Wajnberg E. (eds), Invasive arthropod predators and parasitoids: an ecological approach. *Biocontrol* (sous presse).

CARPENTER J. M. & KOJIMA J., 1997. – Checklist of the species in the subfamily Vespinae (Insecta: Hymenoptera: Vespidae). *Natural History Bulletin, Ibaraki University*, **1** : 51-92.

CASTRO L. & PAGOLA-CARTE S., 2010. – *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae), recolectada en la Península Ibérica. *Heteropterus Revista de Entomología*, **10** (2) : 193-196.

GUTTERIDGE R. C. & SHELTON H. M., 1994. – Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. Gutteridge R. C. & Shelton H. M. (eds), Wallingford : CAB International, 389 p.

HAXAIRE J., 2010. – Frelon asiatique: les fantasmes et la réalité. *La Santé de l'Abeille,* **237** : 223-234.

HAXAIRE J., BOUGUET J.-P. & TAMISIER J.-P., 2006. – *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, une redoutable nouveauté pour la faune française (Hym., Vespidae). *Bulletin de la Société entomologique de France,* **111** (2) : 194.

HAXAIRE J. & VILLEMANT C., 2010. – Impact sur l'entomofaune des « pièges à frelon asiatique ». *Insectes,* suppl. N°**159**, 6 p. http://www.inra.fr/opie-insectes/i-sommai.htm

INPN, 2010. – *Vespa velutina*. Inventaire National du Patrimoine Naturel. http://inpn.mnhn.fr/

JUNG C., KIM D.-W., LEE H.-S. & BAEK H., 2008. – Some biological characteristics of a new honeybee pest, *Vespa velutina nigrithorax* Buysson 1905 (Hymenoptera: Vespidae). *Korean Journal of Apiculture,* **24** : 61-65.

KIM J.-K., CHOI M. & MOON T.-Y., 2006. – Occurrence of *Vespa velutina* Lepeletier from Korea, and a revised key for Korean *Vespa* species (Hymenoptera : Vespidae). *Entomological Research,* **36** : 112-115.

MORITZ R. F. A., HÄRTEL S. & NEUMANN P., 2005. – Global invasions of the western honeybee (*Apis mellifera*) and the consequences for biodiversity. *Ecoscience,* **12** (3) : 289-301.

MULLER F., ROME Q., PERRARD A. & VILLEMANT C., 2009. – Potential Influence of Habitat Type and Seasonal Variations on Prey Spectrum of *Vespa velutina*, the Asian Hornet, in Europe. *Apimondia*. Montpellier, France. 15-20 September 2009.

PERRARD A., HAXAIRE J., RORTAIS A. & VILLEMANT C., 2009. – Observations on the colony activity of the Asian hornet *Vespa velutina* Lepeletier 1836 (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae) in France. *Annales de la Société entomologique de France,* **45** (1) : 119-127.

RANABHAT N. B. & TAMRAKAR A. S., 2008. – Study on Seasonal Activity of Predatory Wasps Attacking Honeybee *Apis cerana* Fab. Colonies in Southern Belt of Kaski District, Nepal. *Journal of Natural History Museum,* **23** : 125-128.

—— 2009. – Natural Enemies of Honey Bees *Apis Cerana* F and Associated Problems in Beekeeping in Kaski, W Nepal. *Journal of Natural History Museum,* **24** : 89-95.

ROME Q., MULLER F., GARGOMINY O. & VILLEMANT C., 2009. – Bilan 2008 de l'invasion de *Vespa velutina* Lepeletier en France (Hymenoptera: Vespidae). *Bulletin de la Société entomologique de France,* **114** : 297-302.

ROME Q., MULLER F., THÉRY T., ANDRIVOT J., HAUBOIS S., ROSENSTIEHL E. & VILLEMANT C., 2011. – Impact sur l'entomofaune des pièges à bière ou à jus de cirier utilisés dans la lutte contre le frelon asiatique. *Comptes rendus de la Journée Scientifique de l'Abeille,* Arles, 10 février 2011 (sous presse).

SHAH F. & SHAH T., 1991. – *Vespa velutina*, a serious pest of honey bees in Kashmir. *Bee World,* **72 :** 161-164.

SPRADBERY J. P., 1973. – *Wasps: An account of the biology and natural history of solitary and social wasps*. Sidgwick & Jackson, Londres, 408 p.

TAN K., RADLOFF S. E., LI J. J., HEPBURN H. R., YANG M. X., ZHANG L. J. & NEUMANN P., 2007. – Bee-hawking by the wasp, *Vespa velutina*, on the honeybees *Apis cerana* and *A. mellifera*. *Naturwissenschaften,* **94** : 469-472.

VAN DER VECHT J., 1957. – The Vespinae of the Indo-Malayan and Papuan areas (Hymenoptera: Vespidae). *Zoologishe Verhandelingen,* **34** : 1-83.

VILLEMANT C., 2008. – *Apis cerana* se défend contre *Vespa velutina* : observations dans le massif forestier du Bi Doup, Vietnam. *Bulletin de la Société entomologique de France,* **113** (3) : 312.

VILLEMANT C., HAXAIRE J. P. & STREITO J. C., 2006. – Premier bilan de l'invasion de *Vespa velutina* Lepeletier en France (Hymenoptera, Vespidae). *Bulletin de la Société entomologique de France,* **111** (4) : 535-538.

VILLEMANT C., MULLER F., HAUBOIS S., PERRARD A., DARROUZET E. & ROME Q., 2011. – Bilan des travaux (MNHN et IRBI) sur l'invasion en France de *Vespa velutina*, le frelon asiatique prédateur d'abeilles. *In*: Barbançon J.-M. & L'Hostis M. (eds), *Journée Scientifique Apicole*, JSA, Arles 11 février 2011. ONIRIS-FNOSAD, Nantes, p. 3-12.

WILLIAMS P. H., 1988. – Social wasps (Hym., Vespidae) from the Kashmir, Himalaya. *Entomologist's Monthly Magazine,* **124** : 149-152.
